

· 临床论著 ·

数字减影血管造影监控下椎体后凸成形术治疗老年骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效分析

汪曾荣 黄爱军 周序玲 丘宇辉 王一民 黄醒中 许亦纯 陈庠仑 彭建强

【摘要】 目的 探讨数字减影血管造影(DSA)机监控下经皮椎体后凸成形术(PKP)治疗老年骨质疏松性椎体压缩骨折(OVCF)的疗效。**方法** 自2006年1月至2011年12月,在DSA监控下确定责任椎后,行椎体后凸成形术,治疗OVCF 86例,共104个椎体,其中男26例,女60例,年龄67~94岁,平均83.3岁。骨折累及1个椎体共63例,2个椎体18例,3个椎体5例,观察患者手术前后视觉模拟疼痛评分(VAS)、健康调查简表(SF-36)评分的变化及椎体前缘高度的变化和矢状面Cobb角的变化。**结果** 本组获随访7~38个月,平均16.9个月。86例114个椎体均顺利完成手术,无术中死亡,无发生肺栓塞及神经压迫症状。术后X线及CT扫描显示所有患者均获得脊柱稳定。VAS由术前(7.8±1.5)分降至术后第3天(1.8±1.2)分,末次随访为(1.9±1.3)分,术前与术后第3天、末次随访比较,差异均有统计学意义($P < 0.01$);SF-36评分由(246±103)分降至术后第3天(352±117)分,末次随访为(367±131)分,术前与术后第3天、末次随访比较,差异均有统计学意义($P < 0.01$);椎体前缘高度术前、术后第3天及末次随访分别为(8.4±1.4)mm、(13.8±1.6)mm和(13.8±1.5)mm,术前与术后第3天及末次随访比较,差异均有统计学意义($P < 0.01$);矢状面Cobb角术前、术后第3天及末次随访分别为(29.1±3.1)°、(20.7±2.3)°及(20.8±2.4)°。术前与术后第3天及末次随访比较,差异均有统计学意义($P < 0.01$)。**结论** DSA监控下行PKP操作相对简便、灵活,增加穿刺的准确率,是一种治疗老年OVCF的微创手术,能够有效缓解骨质疏松性椎体骨折引起的疼痛,维持脊柱稳定性,恢复椎体高度,患者可早期下床活动,避免老年患者卧床的常见并发症,从而改善其生活质量,减少死亡率。是一种简单、安全、有效的新方法。

【关键词】 椎体成形术; 血管造影术,数字减影; 骨质疏松; 脊柱骨折; 骨水泥

Efficacy analysis on treatment of senile osteoporotic vertebral compression fractures by percutaneous kyphoplasty under surveillance of DSA WANG Zeng-rong, HUANG Ai-jun, ZHOU Xu-ling, QIU Yu-hui, WANG Yi-min, HUANG Xing-zhong, XU Yi-chun, CHEN Xiang-lun, PENG Jian-qiang. Department of Orthopaedics, Futian People's Hospital Affiliated to Guangdong Medical College, Shenzhen 518033, China
Corresponding author: WANG Zeng-rong, Email: Wang_zenrong@126.com

【Abstract】 Objective To evaluate the therapeutic effect of percutaneous kyphoplasty (PKP) in treating senile osteoporotic vertebral body fracture (OVCF) under the monitoring of digital subtraction angiography (DSA) machine. **Methods** From January 2006 to December 2011, monitored by DSA searching for the targeted vertebral body, operated by the protruding after angioplasty to treat the senile of OVCF in 86 cases (114 vertebral body in 86 cases) of which 26 cases of men, 60 cases of women, aged from 67 to 94 years old, and the average was 83.3. Fracture involved one vertebral body in 63 cases, two vertebral body in 18 cases, and three vertebral body in 5 patients. The patients were observed by visual analogue score (VAS) and the MOS item short form health survey (SF-36) score ratings change according to preoperative and postoperative and so on to the vertebral body height change and sagittal plane Cobb Angle change. **Results** The mean followed up period was 16.9 months (7-38 months). 86 cases (104 vertebral body) were successfully completed operated, no death case, no happen pulmonary embolism and nerve compression symptoms. The X-ray and CT scanning all showed that all patients were obtain the stability of the spine. The VAS of patients from (7.8±1.5) score preoperatively to (1.8±1.2) score third days postoperatively ($P < 0.01$), and then to (1.9±1.3) score at final follow-up. There was statistically significant difference between the preoperative score and the score at third days postoperative or at final follow-up. The SF-36 of patients from (246±

103) score preoperatively to (352 ± 117) score third days postoperatively ($P < 0.01$), and then to (367 ± 131) score at final follow-up. There was statistically significant difference between the preoperative score and the score at third days postoperative or at final follow-up. The mean height of the anterior vertebral body was (8.4 ± 1.4) mm preoperatively, (13.8 ± 1.6) mm third days postoperatively and (13.8 ± 1.5) mm at final follow-up respectively. There was statistically significant difference between the preoperative and at third days postoperative or at final follow-up ($P < 0.01$). The sagittal plane Cobb angle was $(29.1 \pm 3.1)^\circ$ preoperatively, $(20.7 \pm 2.3)^\circ$ third days postoperatively and $(20.8 \pm 2.4)^\circ$ at final follow-up respectively. There was statistically significant difference between the preoperative and at third days postoperative or at final follow-up ($P < 0.01$). **Conclusions** DSA monitoring descending PKP operation relative simple, flexible, increase the puncture accuracy, it is a kind of treatment in senile of OVCF of minimally invasive surgery, can effectively alleviate pain casing by OVCF, maintain the spinal stability, restore vertebral body height, patients can be get out of bed early, avoid the common complications in elderly patients, so as to improve the quality of life and reduce mortality. It is a simple, safe and effective new method.

[Key words] Vertebroplasty; Angiography, digital subtraction; Osteoporosis; Spinal fractures; Bone cement

骨质疏松症是一种隐匿性的全身性疾病,往往不被人们所重视,随着人口的老齡化,老年骨质疏松性椎体压缩骨折(OVCF)的发生率日趋严重,并成为导致老年人生活质量下降和死亡的重要因素之一,对其选择恰当的治疗策略是骨科医师面临的问题。近年来,经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)广泛应用于老年OVCF的治疗,被认为是一种微创、有效的治疗方法,尤其在DSA监控下手术的安全新性高。我院自2006年1月至2011年12月,在DSA监控下行椎体后凸成形术,治疗老年性OVCF 86例,共104个椎体,取得满意效果,现报道如下。

资料与方法

一、一般资料

2006年1月至2011年12月,在DSA监控下行经皮椎体后凸成形术,治疗老年性OVCF 86例,共114个椎体。其中男26例,女60例,年龄67~94岁,平均83.3岁。致伤原因:低处坠落伤23例,平地摔伤48例,无明显外伤史15例,病程1~9d,平均2.1d。骨折累及1个椎体共63例,2个椎体18例,3个椎体5例。发病部位:T11 12例,T12 31例,L1 28例,L2 8例,L3 5例,L4 2例。所有患者术前均行X线、CT、MRI检查及双能X线骨密度(DAX)检查。结果提示均有不同程度的骨质疏松症,骨密度值平均值(T Score)为 -3.86 ± 0.78 。X线检查提示椎体均为单纯压缩性骨折,压缩椎体呈楔形性改变或双凹形性改变两种形态。CT扫描均提示椎体后壁完整。MRI检查明确引起症状的责任椎,其T1WI、T2WI及脂肪抑制STIR序列椎体信号改变,脊髓信号正常。本组均无脊髓、神经根受损症状和体征。患者经术前检查均排除肿瘤骨转移病例,且排除凝血机制障碍等手术禁忌证,无心、脑、肺、肝、肾功能不全等内科疾病。

二、手术方法

所有患者均采用局部麻醉,在DSA监控下术程,患者俯卧于DSA透视床,胸、髋部垫枕,腹部悬空。放置金属标记物于椎体皮肤上,透视下及结合术前MRI,定位出所要穿刺责任椎的椎弓根并做好标记,以椎体压缩较严重侧椎弓根9~10点或2~3点为进针点,在透视下,当穿刺针抵达骨皮质和进针深度未超过椎弓根前缘时,正位针尖应位于椎弓根透视影“牛眼征”之内,侧位位于椎弓根内;针尖到达椎体后壁时,正位针尖位于椎弓根影的内侧缘,侧位位于椎体后壁;针尖到达椎体前中1/3时,正位针尖位于棘突中线,侧位位于椎体前中1/3。所有病例均采用单侧穿刺,尽量使穿刺针穿刺到透视骨折最明显处,侧位透视回抽穿刺针于椎体后缘约3cm处,拔出穿刺针芯,沿穿刺管置入精细钻,侧位透视下仔细扩髓后,置入扩张球囊,缓慢旋转球囊压力表,使球囊扩张,当椎体复位基本满意或球囊达椎体皮质时停止扩张,取出球囊。将处于拉丝末期的骨水泥低压注入椎体,DSA机监视下缓慢推注,一旦发生渗漏,或患者有不适反应症状,立即停止注射。当骨水泥填充满意,或达到椎体后1/3时,停止操作,取出骨水泥推入管及穿刺导管。消毒后创可贴贴合穿刺口。

三、疗效评估及术后处理

分别于术前、术后3d及末次随访时进行VAS评分及SF-36评分,评估患者疼痛是否缓解及生活质量有无改善。并复查X线及CT扫描,了解脊柱矢状面Cobb角、椎体高度恢复及骨水泥填充情况,并定期复查骨密度,以决定抗骨质疏松治疗的疗程。所有患者均垫枕平卧2h,密切观察生命体征及双下肢感觉、活动情况。术后第2天佩戴定制的胸腰背支具下床活动。并常规予口服钙尔奇-D 600~1200mg/d、骨化三醇 $0.25 \mu\text{g}/\text{d}$ 及肌注密盖息50U/d或密盖息鼻喷剂300U/d抗骨质疏松治疗。

四、统计学分析

所有数据均采用 SPSS 12.0 统计软件包行配对 t 检验,数据以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本组手术时间 22.3 ~ 55.1 min, 平均 (35.7 \pm 6.8) min, 无术中死亡。术后 3 ~ 10 d 出院, 平均 6.8 d。单节椎体骨水泥填充量 2.4 ~ 4.5 ml, 平均 3.2 ml。术中发生 1 例椎间盘渗漏, 2 例椎旁静脉渗漏, 2 例椎管内渗漏, 但无发生肺栓塞及神经压迫症状。所有患者均获得随访, 时间 7 ~ 38 个月, 平均 16.9 个月。除 1 例椎间盘渗漏患者, 术后 3 个月发生邻近椎体骨折出现腰痛, 经再次经皮椎体后凸成形术后症状缓解。余末次随访均未发现邻近椎体新发骨折。术后 X 线及 CT 扫描均显示所有患者均获得脊柱稳定 (图 1)。VAS 评分、SF-36 评分、椎体前缘高度、矢状面 Cobb 角术后第 3 天及末次随访情况较术前明显改善, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。VAS 评分、SF-36 评分、椎体前缘高度、矢状面 Cobb 角术后第 3 天与末次随访比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$) (表 1)。

表 1 老年骨质疏松性椎体压缩骨折术前、术后第 3 天及末次随访的 VAS 评分、SF-36 评分、椎体前缘高度和矢状面 Cobb 角变化对比 ($\bar{x} \pm s, n = 86$)

观察项目	术前	术后第 3 天	末次随访
VAS 评分(分)	7.8 \pm 1.5	1.8 \pm 1.2 ^a	1.9 \pm 1.3 ^{ab}
SF-36 评分	246 \pm 103	352 \pm 117 ^a	367 \pm 131 ^{ab}
椎体前缘高度(mm)	8.4 \pm 1.4	13.8 \pm 1.6 ^a	13.8 \pm 1.5 ^{ab}
矢状面 Cobb 角(°)	29.1 \pm 3.1	20.7 \pm 2.3 ^a	20.8 \pm 2.4 ^{ab}

注:与术前比较,^a $P < 0.01$;与术后第 3 天比较,^b $P > 0.05$

讨 论

一、PKP 治疗老年 OVCF 的可行性和技术要点

PKP 是近年来在经皮椎体成形术 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 的基础上发展起来的一种改良新技术,是在塌陷的椎体内置入可扩张球囊,以扩张球囊对骨折椎体进行复位,并向椎体内注入骨水泥强化椎体,可一定程度恢复患椎高度,矫正后凸畸形。球囊扩张所压缩周围松质骨形成的空腔使骨水泥便于注入,同时能减少推注骨水泥的压力,从而减少骨水泥的渗漏。但无论是 PVP 还是 PKP 均可获得满意的疗效,术后 95% 的患者可以明显缓解疼痛并恢复功能活动^[1]。

一般认为 PKP 手术的绝对禁忌证包括:(1) 体质重度衰弱,无法耐受手术及麻醉;(2) 全身或手术部位感染;(3) 脊髓和神经根受损;(4) 凝血机制障碍;(5)

对膨胀球囊材料、造影剂或骨水泥过敏等。而椎体高度丢失超过正常椎体 75% 的重度椎体压缩骨折则被视为相对禁忌证,但随着 PKP 手术操作技巧的提高,手术器械及术中透视设备的不断改进和完善,越来越多的学者突破了这一手术禁区,获得满意的疗效,为重度 OVCF 的治疗开辟了一种有效的途径^[2-3]。

通过本组患者 PKP 手术,笔者体会术前、术中应仔细阅读 X 线及 CT 片,以明确患者脊柱是否有旋转、侧弯等,仔细定位椎弓根正确位置及穿刺点,术中注意患者体位变化,及时调整透视球管与患椎垂直,耐心仔细穿刺,并根据椎体压缩情况,调整针尾适当偏头侧或尾侧,使穿刺正好位于骨折最严重处,再行球囊扩张,可使伤椎很好复位,同时能尽量避免骨水泥的渗漏。最近有学者采用改良 PVP 术应用 3 mm 间盘经通道咬除硬化骨质,在压缩椎体的终板间创建一较大的空间,有利于椎体高度的重建^[4]。而行 PKP,球囊在骨质疏松的椎体内扩张,挤压骨小梁骨折形成空腔,吸收复位应力,使复位取得更好的效果^[5]。

治疗老年 OVCF 的目的是缓解疼痛及稳定椎体骨折,使患者早期下床活动,减少长期卧床而出现的并发症,如坠积性肺炎、下肢深静脉血栓形成、尿路感染、褥疮等并发症。本组 VAS 评分、SF-36 评分、椎体前缘高度、矢状面 Cobb 角术后第 3 天及末次随访情况较术前明显改善,差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。证明 PKP 可迅速止痛和稳定脊柱,同时还能使骨折塌陷椎体部分复位,矫正后凸畸形,使患者生活质量得到改善,是治疗老年 OVCF 行之有效方法。

二、注意责任椎的确定和骨水泥填充及渗漏情况

老年患者胸腰椎常有退行性变或陈旧性骨折而致椎体楔形性改变,此并非导致腰背痛和活动受限的主要原因。有学者认为 OVCF 很少由急性外伤引起,多数呈慢性积累损伤或在轻微外伤诱导下进一步加重的过程;单凭 X 线片上椎体压缩程度与病程长短往往不能判断脊柱骨折处于骨折愈合的哪个阶段,并非每个被压缩的椎体均为责任椎^[6]。所以并非所有椎体楔形性改变均需行骨水泥填充治疗。而应根据术前 MRI 检查椎体 T1WI 表现为低信号影, T2WI 及 STIR 序列表现为高信号影改变,对于部分亚急性期的患者,其伤椎 T2WI 表现并非高信号,而呈现中等程度高信号,而脂肪抑制 STIR 序列仍表现高信号,即可确认为引起症状的责任椎,做到有的放矢行椎体后凸成形术,避免过度治疗及减少患者不必要的痛苦。从本组统计致伤原因低处坠落伤 23 例,平地摔伤 48 例,无明显外伤史 15 例,轻微外伤占 73.26%,也印证上述学者的观点。

PKP 治疗老年 OVCF 主要目的是止痛和增加脊柱



图1 患者女, 87岁, 平地摔伤致L1、L3椎体骨质疏松压缩性骨折, MRI示伤椎T1WI低信号影, T2WI高信号影。PKP术后X线片及三维CT示椎体高度恢复, 骨水泥填充满意, 无渗漏; 矢状位Cobb角明显改善。1A, 1B: 术前侧、正位X线片示L1、L3椎体骨质疏松性压缩骨折; 1C, 1D: MRI示伤椎T1WI低信号影, T2WI高信号影, 提示为责任椎(伤椎); 1E, 1F: L1、L3椎体PKP术后X线侧、正位片; 1G, 1H: PKP术后三维CT片

稳定性, 快速改善患者活动状况和生活质量。所以对于老年患者, 不应过于强求椎体高度的恢复及后凸畸形的矫正, 而应考虑患者的全身情况及俯卧体位耐受性, 尽量缩短手术时间。临床研究表明^[7], 骨水泥注射量与临床疼痛缓解效果无直接关系; 相反骨水泥注射量越多, 引起的并发症可能越多。有学者^[8]认为骨水泥强度远大于骨小梁, 即使少量充填或半侧椎体强化也可获得较好的疗效, 目前文献不支持部分充填导致应力不平衡的观点, 所以不宜追求椎体内弥漫或均匀充填。尤其是对于重度OVCF患者, 防止渗漏的重要性远大于弥漫或均匀充填。本组单节椎体骨水泥充填量2.4~4.5 ml, 平均3.2 ml。除1例追求充填满意, 推注过程中产生椎间盘渗漏患者, 术后3个月发生邻近椎体骨折出现腰痛, 经再次经皮椎体后凸成形术后症状缓解。余末次随访均未发现邻近椎体新发骨折。且术后止痛效果好, 术后第3天及末次随访疼痛改善效果较术前有明显差异。

本组填充骨水泥采用的是意大利进口S. P. A系列高粘度骨水泥, 其成分主要是聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA), PMMA聚合反应过程中释放大量的热量, 其热效应破坏椎体内的血管和神经, 从而增强止痛效果。且其为高粘度骨水泥, 延长操作时间, 并可减少渗漏的发生率。骨水泥渗漏是PKP手术最常见的并发症^[9]。常见的渗漏部位为椎旁静脉丛、椎间隙、椎旁软组织、椎管内等。本组1例椎间盘渗漏, 2例椎旁静脉渗漏, 2例椎管内渗漏, 渗漏率仅为5.81%, 未发生肺栓塞及神经压迫症状。根据文献报道及笔者体会应注意以下几

点: (1) CT、MRI检查可确定骨折椎体后缘是否完整, 术中谨慎操作, 避免反复穿刺易形成局部血肿、造成脊髓和神经损伤, 甚至形成医源性的空隙, 而容易形成骨水泥渗漏。(2) 骨水泥注入时机应选择骨水泥拉丝末期和团块初期, 且低压注入椎体, 注入骨水泥量不宜太多, 防止骨水泥渗漏^[10]。笔者体会骨水泥处于拉丝末期(即调制后10~15 min), 推注压力为100~220 psi(平均为140 psi)时, 骨水泥渗漏概率最低。这与Lieberman等^[11]报道的观点基本一致。(3) 球囊扩张时应注意控制扩张压力, 逐渐增加, DSA透视监控椎体高度复位程度, 防止椎体皮质破裂及过度撑开。(4) 注入骨水泥后需待骨水泥凝固后拔出注入器, 防止针道渗漏及拖尾征。(5) 推注骨水泥全程应在DSA透视监控下进行, 如果出现渗漏现象或弥散过快范围过大则应立即停止。笔者赞同分阶段连续骨水泥充填技术^[12], 即在动态持续监控下, 先用少量拉丝末期的骨水泥灌注, 骨水泥推入管后退2~3 mm等待40~50 s后封堵缺损处, 再推入残留在推入管中的骨水泥, 可有效地防止骨水泥的渗漏。(6) 密切观察下肢运动感觉及全身情况, 如患者诉下肢麻木、疼痛, 无力, 大小便功能障碍, 可能出现骨水泥渗漏压迫脊髓、马尾神经或脊神经, 应采取营养神经治疗; 如出现胸闷、血压降低, 有可能骨水泥休克或肺栓塞, 应及时推注地塞米松, 予以充分扩容、提升血压、吸氧等综合抢救措施。

三、DSA 监控操作的优点

DSA 监控下操作相对简便, 多数情况下一人便可完成 PKP 手术。且可根据患者俯卧的体位变化即时调

整球管位置,使之随时与患椎保持垂直,增强穿刺的准确率;避免反复穿刺形成局部血肿、造成脊髓和神经损伤,甚至形成医源性的空隙等副损伤;同时可动态观察骨水泥填充的情况,及时发现是否有渗漏,减少骨水泥渗漏的并发症。

四、重视骨质疏松的治疗

老年椎体压缩骨折患者绝大多数存在严重的骨质疏松症,往往不被人们所重视,所以在骨质疏松的病理基础上轻微的外力便可导致骨折。本组的伤因中,低处坠落伤 23 例,平地摔伤 48 例,无明显外伤史 15 例,便充分说明这一观点。所以在治疗骨折的同时,也应重视骨质疏松的治疗。本组均行双能 X 线骨密度(DAX)检查,对患者骨质疏松程度进行准确的评估,并给予规律、连续性的抗骨质疏松治疗,既能使患者获得理想的治疗效果,又能预防骨折再发生。本组除 1 例推注过程中产生椎间盘渗漏,导致相邻节段的应力改变发生再骨折,其余患者均未发生再骨折,达到满意的治疗效果。

总之,PKP 在 DSA 监控下治疗老年 OVCF 是一种有效的微创手术,能够有效缓解 OVCF 引起的疼痛,维持脊柱稳定性,部分恢复椎体高度,患者可早期下床活动,避免老年患者卧床的常见并发症,从而改善其生活质量,减少死亡率,是一种简单、安全、有效的方法。

参 考 文 献

[1] Burton AW, Hamid B. Kyphoplasty and vertebroplasty. *Curr Pain Headache Rep*, 2008, 12:22-27.

- [2] Peh WC, Gilula LA, Peck DD. Percutaneous vertebroplasty for severe osteoporotic vertebral body compression fractures. *Radiology*, 2002, 223:121-126.
- [3] Korovessis P, Hadjipavlou A, Repantis T. Minimal invasive short posterior instrumentation plus balloon Kyphoplasty with calcium phosphate for burst and severe compression lumbar fractures. *Spine*, 2008, 33:658-667.
- [4] Shengzhong M, Dongjin W, Shiqing W, et al. Modification of percutaneous vertebroplasty for painful old osteoporotic vertebral compression fracture in the elderly; Preliminary report. *Injury*, 2012, 43:486-489.
- [5] Chin DK, Kim YS, Cho YE, et al. Efficacy of postural reduction in osteoporotic vertebral compression fractures followed by percutaneous vertebroplasty. *Neurosurgery*, 2006, 58:695-700.
- [6] 杨惠林, 王根林. 应重视经皮椎体后凸成形术的过度治疗问题. *中华骨科杂志*, 2010, 30:983.
- [7] Kaufmann TJ, Trout AT, Kallmes DF, et al. The effects of cement volume on clinical outcomes of percutaneous vertebroplasty. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2006, 27:1933-1937.
- [8] Knavel EM, Rad AE, Thielen KR, et al. Clinical outcomes with hemi-vertebral filling during percutaneous vertebroplasty. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2009, 30:496-499.
- [9] Hulme PA, Krebs J, Ferguson SJ, et al. vertebroplasty and Kyphoplasty: a systematic review of 69 clinical studies. *Spine*, 2006, 31:1983-2001.
- [10] 刘亮, 蔡丰, 杨安礼. 椎体成形术骨水泥渗漏的原因分析及预防对策. *中国骨与关节损伤杂志*, 2010, 25:615-616.
- [11] Lieberman IH, Dudeney S, Reinhardt MK, et al. Initial outcome and efficacy of Kyphoplast in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fracture. *Spine*, 2001, 26:1631-1638.
- [12] 王大林, 王黎明, 徐杰. 球囊扩张椎体后凸成形术结合活检在骨质疏松性胸腰椎骨折不愈合诊治中的应用. *中华外科杂志*, 2011, 49:213-217.

(收稿日期:2012-12-24)

(本文编辑:张岚)

汪曾荣, 黄爱军, 周序玲, 等. 数字减影血管造影监控下椎体后凸成形术治疗老年骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效分析[J/CD]. *中华临床医师杂志:电子版*, 2013, 7(8):3310-3314.

中 华 临 床 医 师 杂 志